

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-266917**

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/04
B60L 3/00
B60L 11/18
H01M 8/00

(21)Application number : 2000-072702

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing :

15.03.2000

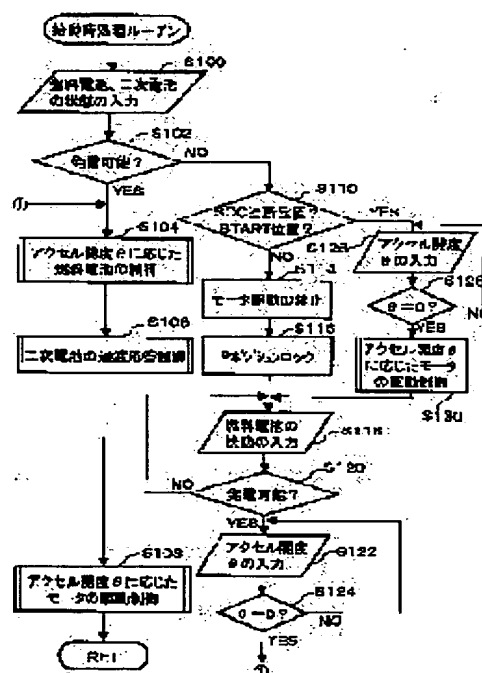
(72)Inventor : YOSHII KINYA

(54) POWER DEVICE AND ITS CONTROLLING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control an output power when starting based on conditions of a fuel cell and instruction by operators.

SOLUTION: At the time of conditions that a power generation of the fuel cell is impossible, a drive of a motor is prohibited (S114), a shift lever is locked to a P position (S116). When the fuel cell has come to the conditions in which the power generation is possible, the drive and control of the motor is started after an accelerator aperture is once returned to value 0 (S122, S124). As a result a abruptly large torque outputted from a motor can be prevented. Even in the conditions that a power generation of the fuel cell is impossible, if SOC of the secondary battery is greater or equal to an predetermined value, the drive and control of the motor is made (S130) in a condition that an ignition key has been operated to a START position (S110). As a result, the motor drive can be performed in an emergency.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-266917
(P2001-266917A)

(43)公開日 平成13年9月28日(2001.9.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	P 5 H 0 2 7
B 6 0 L 3/00		B 6 0 L 3/00	X 5 H 1 1 5
11/18		11/18	S
H 0 1 M 8/00		H 0 1 M 8/00	G
			A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-72702(P2000-72702)

(22)出願日 平成12年3月15日(2000.3.15)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 吉井 欣也

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

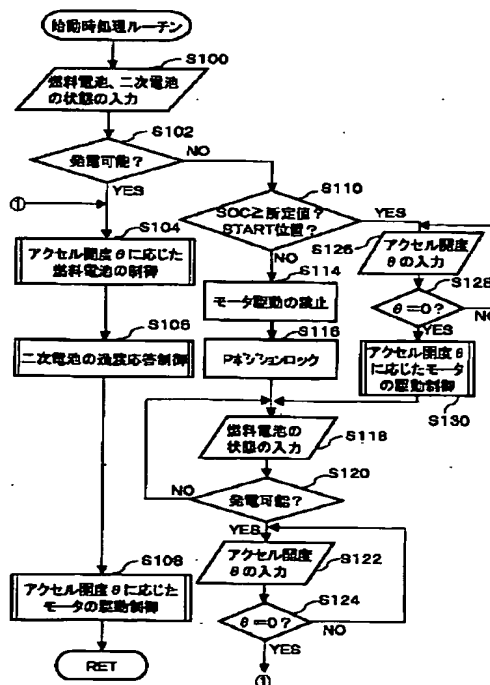
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動力装置およびその制御方法

(57)【要約】

【課題】 燃料電池の状態と運転者の指示に基づいて始動時の動力の出力を制御する。

【解決手段】 燃料電池が発電不可な状態のときには、モータの駆動を禁止すると共に(S114)、シフトレバーをPポジションにロックする(S116)。燃料電池が発電可能な状態になったときには、アクセル開度が一旦値0とされた後にモータの駆動制御を開始する(S122, S124)。この結果、急に大きなトルクがモータから出力されるのを防止することができる。燃料電池が発電不可の状態のときでも二次電池のSOCが所定値以上であれば、イグニッションキーがSTART位置に操作されたのを条件に(S110)、モータの駆動制御を行なう(S130)。この結果、緊急時にモータ駆動を行なうことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池と、二次電池と、該燃料電池または該二次電池からの電力を用いて駆動軸に動力を出力可能な電動機とを有する動力装置であって、前記燃料電池の状態を検出する燃料電池状態検出手段と、前記動力装置の始動時に前記燃料電池状態検出手段により検出される燃料電池の状態が所定範囲の運転状態となるまで前記電動機による前記駆動軸への動力の出力を制限する始動時制御手段とを備える動力装置。

【請求項 2】 前記制限は、禁止である請求項 1 記載の動力装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の動力装置であって、前記駆動軸を直接または間接に固定して該駆動軸の回転を禁止する駆動軸固定手段を備え、前記始動時制御手段は、前記駆動軸の回転が禁止されるよう前記駆動軸固定手段を制御する手段である動力装置。

【請求項 4】 前記始動時制御手段は、前記燃料電池状態検出手段により検出される燃料電池の状態が前記所定範囲の運転状態となり、かつ、操作者による所定の操作がなされたとき、前記制限を解除する手段である請求項 1 ないし 3 いずれか記載の動力装置。

【請求項 5】 前記所定の操作は、要求出力を略値 0 とする操作である請求項 4 記載の動力装置。

【請求項 6】 操作者により所定の緊急出力操作がなされたとき、前記始動時制御手段による制御に拘わらず、前記二次電池からの電力を用いて前記電動機による駆動軸への動力の出力を許可する緊急出力制御手段を備える請求項 1 ないし 5 いずれか記載の動力装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の動力装置であって、前記二次電池の状態を検出する二次電池状態検出手段を備え、前記緊急出力制御手段は、前記二次電池状態検出手段により検出された二次電池の状態が所定の状態のときに前記緊急出力制御を行なう手段である動力装置。

【請求項 8】 前記所定の緊急出力操作は、始動スイッチにおけるスイッチ操作である請求項 6 または 7 記載の動力装置。

【請求項 9】 前記緊急出力制御手段は、前記所定の緊急出力操作の他に操作者により特定の操作がなされたときに前記二次電池からの電力を用いて前記電動機から前記駆動軸へ動力が出力されるよう制御する手段である請求項 6 ないし 8 いずれか記載の動力装置。

【請求項 10】 前記特定の操作は、要求出力を略値 0 とする操作である請求項 9 記載の動力装置。

【請求項 11】 燃料電池と、二次電池と、該燃料電池または該二次電池からの電力を用いて駆動軸に動力を出力可能な電動機とを有する動力装置の制御方法であつ

て、始動時に前記燃料電池の状態が所定範囲の運転状態となるまで前記電動機による前記駆動軸への動力の出力を制限する動力装置の制御方法。

【請求項 12】 操作者により所定の緊急出力操作がなされたとき、前記始動時における制限に拘わらず、前記二次電池からの電力を用いて前記電動機から前記駆動軸へ動力が出力されるよう制御する請求項 11 記載の動力装置の制御方法。

10 【請求項 13】 前記所定の緊急出力操作の他に操作者により特定の操作がなされたときに前記二次電池からの電力を用いて前記電動機から前記駆動軸へ動力が出力されるよう制御する請求項 12 記載の動力装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、動力装置およびその制御方法に関し、詳しくは、燃料電池と二次電池とこの燃料電池または二次電池からの電力を用いて駆動軸に動力を出力可能な電動機とを有する動力装置およびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の動力装置としては、燃料電池が所定の無負荷出力に至ったときに電動機に電力を供給して駆動するものが提案されている（例えば、特開平 7-170613 号公報など）。この装置では、装置の始動時に、まず燃料電池の安全性を確認し、その後、燃料を供給して所定の無負荷出力まで燃料電池を運転する。そして、燃料電池が所定の無負荷出力の状態に至ると、電動機による駆動を許可して動力装置としての始動を開始する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうした動力装置では、燃料電池が所定の無負荷出力の状態となるまで動力を出力することができないから、直ちに動力を出力したいときに対応できない。

【0004】この問題に対して動力装置が二次電池を備え、二次電池からの電力を用いて電動機を駆動することも考えられるが、二次電池の容量の大型化を招くと共に効率的なものとはならない。

40 【0005】本発明の動力装置およびその制御方法は、始動直後に動力の出力を可能とすることを目的の一つとする。また、本発明の動力装置およびその制御方法は、二次電池の小型化を図ると共に装置全体の小型化を図ることを目的の一つとする。さらに、本発明の動力装置およびその制御方法は、装置のエネルギー効率を向上させることを目的の一つとする。

【0006】

50 【課題を解決するための手段およびその作用・効果】本発明の動力装置およびその制御方法は、上述の目的の少

なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0007】本発明の動力装置は、燃料電池と、二次電池と、該燃料電池または該二次電池からの電力を用いて駆動軸に動力を出力可能な電動機とを有する動力装置であって、前記燃料電池の状態を検出する燃料電池状態検出手段と、前記動力装置の始動時に前記燃料電池状態検出手段により検出される燃料電池の状態が所定範囲の運転状態となるまで前記電動機による前記駆動軸への動力の出力を制限する始動時制御手段とを備えることを要旨とする。

【0008】この本発明の動力装置では、始動時制御手段が、装置の始動時に燃料電池状態検出手段により検出される燃料電池の状態が所定範囲の運転状態となるまで電動機による駆動軸への動力の出力を制限する。ここで、「制限」には、電動機からの出力を所定値以下とする場合を含む他、電動機からの出力を禁止する場合も含まれる。こうした、本発明の動力装置によれば、二次電池からの電力により電動機を駆動できるにも拘わらず、始動時には電動機の駆動を制限するから、二次電池の容量を小さなものとすることができる。この結果、装置全体を小型化することができると共に装置のエネルギー効率を向上させることができる。

【0009】こうした本発明の動力装置において、前記駆動軸を直接または間接に固定して該駆動軸の回転を禁止する駆動軸固定手段を備え、前記始動時制御手段は、前記駆動軸の回転が禁止されるよう前記駆動軸固定手段を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、より確実に駆動軸の回転、即ち駆動軸からの動力の出力を制限することができる。

【0010】また、本発明の動力装置において、前記始動時制御手段は、前記燃料電池状態検出手段により検出される燃料電池の状態が前記所定範囲の運転状態となり、かつ、操作者による所定の操作がなされたとき、前記制限を解除する手段であるものとすることもできる。こうすれば、制限が解除された直後に、予期しない動力が出力されるのを防止することができる。この態様の本発明の動力装置において、前記所定の操作は、要求出力を略値0とする操作であるものとすることもできる。

【0011】さらに、本発明の動力装置において、操作者により所定の緊急出力操作がなされたとき、前記始動時制御手段による制御に拘わらず、前記二次電池からの電力を用いて前記電動機による駆動軸への動力の出力を許可する緊急出力制御手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、始動直後に装置から動力を出力することができる。ここで、「所定の緊急出力操作」は、操作者による如何なる操作であつてもよく、始動スイッチにおけるスイッチ操作であるものとすることもできる。

【0012】この緊急出力制御手段を備える態様の本発明の動力装置において、前記二次電池の状態を検出する二次電池状態検出手段を備え、前記緊急出力制御手段

は、前記二次電池状態検出手段により検出された二次電池の状態が所定の状態のときに前記緊急出力制御を行なう手段であるものとすることもできる。こうすれば、始動直後の動力の出力を二次電池の状態に基づいて行なうことができる。

【0013】また、緊急出力制御手段を備える態様の本発明の動力装置において、前記緊急出力制御手段は、前記所定の緊急出力操作の他に操作者により特定の操作がなされたときに前記二次電池からの電力を用いて前記電動機から前記駆動軸へ動力が出力されるよう制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、始動直後の動力の出力を操作者の確認の上で行なうことができる。ここで、「特定の操作」は、操作者による如何なる操作であつてもよく、要求出力を略値0とする操作であるものとすることもできる。特定の操作を要求出力を略値0とする操作とすれば、始動直後に動力を出力する際に略値0の動力の出力から行なうことができる。この結果、急に大きな動力が出力されるのを防止することができる。

【0014】本発明の動力装置の制御方法は、燃料電池と、二次電池と、該燃料電池または該二次電池からの電力を用いて駆動軸に動力を出力可能な電動機とを有する動力装置の制御方法であつて、始動時に前記燃料電池の状態が所定範囲の運転状態となるまで前記電動機による前記駆動軸への動力の出力を制限することを要旨とする。

【0015】この本発明の動力装置の制御方法によれば、二次電池からの電力により電動機を駆動できるにも拘わらず、始動時には電動機の駆動を制限するから、二次電池の容量を小さなものとすることができる。この結果、装置全体を小型化することができると共に装置のエネルギー効率を向上させることができる。なお、「制限」には、電動機からの出力を所定値以下とする場合を含む他、電動機からの出力を禁止する場合も含まれる。

【0016】こうした本発明の動力装置の制御方法において、操作者により所定の緊急出力操作がなされたとき、前記始動時における制限に拘わらず、前記二次電池からの電力を用いて前記電動機から前記駆動軸へ動力が出力されるよう制御するものとすることもできる。こうすれば、始動直後に装置から動力を出力することができる。ここで、「所定の緊急出力操作」は、操作者による如何なる操作であつてもよく、始動スイッチにおけるスイッチ操作であるものとすることもできる。

【0017】この態様の本発明の動力装置の制御方法において、前記所定の緊急出力操作の他に操作者により特定の操作がなされたときに前記二次電池からの電力を用いて前記電動機から前記駆動軸へ動力が出力されるよう制御するものとすることもできる。こうすれば、始動直後の動力の出力を操作者の確認の上で行なうことができる。ここで、「特定の操作」は、操作者による如何なる

操作であってもよく、要求出力を略値 0 とする操作であるものとすることもできる。特定の操作を要求出力を略値 0 とする操作とすれば、始動直後に動力を出力する際に略値 0 の動力の出力から行なうことができる。この結果、急に大きな動力が装置から出力されるのを防止することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図 1 は、本発明の一実施例である動力装置 20 を搭載した自動車の構成の概略を示す構成図である。実施例の動力装置 20 は、図示するように、動力源としての燃料電池 32 を有する燃料電池システム 30 と、充放電可能な二次電池 52 を有する二次電池システム 50 と、燃料電池 32 からの電力や二次電池 52 からの電力により駆動するモータ 60 と、モータ 60 の回転軸 61 と駆動軸 73 とに接続されて回転数を変速する変速機 70 と、装置全体をコントロールする電子制御ユニット 80 とを備える。

【0019】燃料電池 32 は、例えば固体高分子型燃料電池として構成されており、水素タンク 34 から供給される燃料としての水素と、ブロワ 36 により供給される酸素を含有する気体としての空気との供給を受けて電気化学反応により発電する。燃料電池 32 の運転は、燃料電池用電子制御ユニット（以下、FCECU という）38 により制御されている。FCECU 38 は、図示しないが、CPU を中心としたマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶する ROM やデータを一時的に記憶する RAM、入出力ポートなどを備えている。FCECU 38 には、燃料電池 32 に取り付けられた温度センサ 39 からの燃料電池の温度や燃料電池 32 の出力端子間に取り付けられた電圧計 40 からの端子間電圧、燃料電池 32 からの電力ラインに設けられた電流計 42 からの出力電流、水素タンク 34 に設けられた圧力センサ 48 からの水素タンク内の圧力などが入力ポートを介して入力されている。また、FCECU 38 からは、ブロワ 36 への駆動信号や水素タンク 34 の供給口に取り付けられたバルブ 44 の開度を調節するアクチュエータ 46 への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。なお、図示しないが、FCECU 38 には、燃料電池 32 に取り付けられた他のセンサ、例えば、燃料電池 32 の水素供給流路や空気供給流路への供給ガス圧や排気ガス圧を検出するガス圧センサや燃料電池 32 の冷却系統の冷却媒体の温度を検出する温度センサ、冷却媒体の流量を検出する流量センサなどからの信号も入力されており、また、FCECU 38 からは冷却系統のポンプなどの駆動機器に対する駆動信号も出力されている。また、FCECU 38 は、電子制御ユニット 80 に通信ラインにより接続されており、電子制御ユニット 80 と通信によりデータの授受ができるようになっている。

【0020】二次電池 52 は、例えば水素リチウム系の二次電池として構成されており、バッテリー電子制御ユニット（以下、バッテリー ECU という）54 により状態の管理や充放電が制御されている。バッテリー ECU 54 は、図示しないが、CPU を中心としたマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶する ROM やデータを一時的に記憶する RAM、入出力ポートなどを備えている。バッテリー ECU 54 には、二次電池 52 の状態を検出するセンサ、例えば二次電池 52 の温度を検出する温度センサや二次電池 52 の残容量を検出する残容量センサ（以下、SOC センサという）などからの検出信号や二次電池 52 の出力端子に取り付けられた電圧計 56 からの端子間電圧や電流計 58 からの充放電電流などが入力ポートを介して入力されている。また、バッテリー ECU 54 からは、二次電池 52 の端子間電圧を調節して充放電を切り換え可能な充放電調節回路 68 への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。また、バッテリー ECU 54 は、電子制御ユニット 80 に通信ラインにより接続されており、電子制御ユニット 80 と通信によりデータの授受ができるようになっている。

【0021】モータ 60 は、例えば発電機として動作可能な同期電動発電機として構成されており、インバータ 62 による PWM 制御により印加される擬似的な三相交流により駆動する。インバータ 62 は、燃料電池 32 からの出力を調節する出力調節回路 66 を介して燃料電池 32 の出力端子に接続されると共に充放電調節回路 68 を介して二次電池 52 の出力端子に接続されている。したがって、モータ 60 は、出力調節回路 66 と充放電調節回路 68 との接続状態により、燃料電池 32 からの出力だけで駆動するモード、二次電池 52 からの出力だけで駆動するモード、燃料電池 32 と二次電池 52 の両方からの出力で駆動するモードなど種々のモードで駆動できるようになっている。なお、この他、モードとしては、燃料電池 32 からの出力でモータ 60 を駆動しながらバッテリー ECU 54 を充電するモードやモータ 60 により回生された電力により二次電池 52 を充電するモードなどもある。モータ 60 の運転、即ちインバータ 62 のスイッチング素子のスイッチ制御は、モータ用電子制御ユニット（以下、モータ ECU という）64 により行なわれている。モータ ECU 64 は、FCECU 38 やバッテリー ECU 54 と同様に、CPU を中心としたマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶する ROM やデータを一時的に記憶する RAM、入出力ポートを備える。モータ ECU 64 には、インバータ 62 の u、v、w の各相に設けられた電流センサからの印加電流やモータ 60 の回転軸 61 に設けられたレゾルバからのレゾルバ信号、モータ 60 に取り付けられた温度センサからのモータ 60 の温度などが入力ポートを介して入力されている。また、モータ ECU 64 から

は、インバータ 62 のスイッチング素子のスイッチングのための制御信号などが出力ポートを介して出力されている。モータ ECU 64 も電子制御ユニット 80 に通信ラインにより接続されており、電子制御ユニット 80 と通信によりデータの授受ができるようになっている。

【0022】変速機 70 は、例えば複数のプラネタリギヤを用いて多段に変速するギヤ変速機と変速段を切り換えるクラッチやブレーキのアクチュエータを駆動する油圧回路を備える油圧装置とを備えるオートマチックトランスミッションとして構成されており、変速段の切り換え動作などは変速機用電子制御ユニット（以下、変速機 ECU という）72 によって制御されている。変速機 ECU 72 は、電子制御ユニット 80 に通信ラインにより接続されており、電子制御ユニット 80 と通信によりデータの授受ができるようになっている。なお、変速機 70 の出力軸である駆動軸 73 は、デファレンシャルギヤ 74 を介して駆動輪 76、78 に接続されており、変速機 70 により変速され駆動軸 73 に出力された動力は、最終的には駆動輪 76、78 に出力されるようになっている。

【0023】電子制御ユニット 80 は、CPU 82 を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶する ROM 84 やデータを一時的に記憶する RAM 86、入出力ポート（図示せず）を備える。電子制御ユニット 80 には、イグニッションキースイッチ（IG）88 からのイグニッション信号やアクセルペダル 90 の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ 92 からのアクセルペダルポジション、シフトレバー 94 のポジションを検出するシフトレバーポジションセンサ 96 からのシフトレバーポジションなどが入力ポートを介して入力されている。また、電子制御ユニット 80 からは、出力調節回路 66 への駆動信号や充放電調節回路 68 への駆動信号、シフトレバー 94 を P ポジションにロックする P ポジションロック装置 98 への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。この他、電子制御ユニット 80 は、前述したように通信ラインにより FCECU 38 やバッテリー ECU 54、モータ ECU 64、変速機 ECU 72 に接続されており、各 ECU と制御信号やデータの授受ができるようになっている。

【0024】次に、こうして構成された実施例の動力装置 20 の動作、特に始動時における動作について説明する。図 2 は、実施例の動力装置 20 の電子制御ユニット 80 により実行される始動時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、イグニッションキースイッチ 88 がオンとされたときに実行される。

【0025】始動時処理ルーチンが実行されると、電子制御ユニット 80 の CPU 82 は、まず、燃料電池 32 や二次電池 52 の状態を入力する処理を実行する（ステップ S100）。具体的には、FCECU 38 との通信

により温度センサ 39 により検出される燃料電池 32 の温度や圧力センサ 48 により検出される水素タンク 34 の圧力、燃料電池 32 の冷却系統の冷却媒体の温度などを燃料電池 32 の状態として入力すると共にバッテリー ECU 54 との通信により二次電池 52 の温度や残容量（SOC）を入力する処理を実行するのである。

【0026】燃料電池 32 や二次電池 52 の状態を入力すると、燃料電池 32 の状態が発電可能な状態にあるか否かを判定する処理を実行する（ステップ S102）。発電可能か否かは、例えば燃料電池 32 が運転可能な温度であるか否かの判断や、水素タンク 34 に蓄えられている水素の残量に基づく判断により行なうことができる。燃料電池 32 が発電可能な状態であると判断されると、アクセルペダル 90 の踏み込み量としてのアクセル開度 θ に応じた出力となるよう燃料電池 32 の運転を制御し（ステップ S104）、過渡応答のために二次電池 52 を制御して（ステップ S106）、アクセル開度 θ に応じた出力となるようモータ 60 を駆動制御して（ステップ S108）、本ルーチンを終了する。燃料電池 32 の制御は、具体的には、FCECU 38 に制御信号を通信により出力して、アクセル開度 θ に応じた出力が燃料電池 32 から出力されるように、バルブ 44 のアクチュエータ 46 を駆動制御して水素タンク 34 からの水素の供給を調節すると共にブロワ 36 からの空気の供給量を調節する等により行なわれる。なお、燃料電池 32 からの出力は、アクセル開度 θ だけでなく二次電池 52 の SOC によっても制御される。例えば、図 3 に例示するように、燃料電池 32 の発電量をアクセル開度 θ と二次電池 52 の SOC の状態に応じて定めるものとしてもよい。図 3 中、「SOC 極少」は例えば 5% 以内であり、「SOC 少」は通常の許容範囲未満の状態のときとして考えることができる。過渡応答としての二次電池 52 の制御は、燃料電池 32 からの出力がアクセル開度 θ に応じたものとなるまでの過渡時の制御であり、燃料電池 32 からの実際の出力とアクセル開度 θ に応じた出力との偏差を二次電池 52 の充放電により調節することにより行なわれる。具体的には、燃料電池 32 からの実際の出力とアクセル開度 θ に応じた出力との偏差を計算し、その偏差に基づいて充放電調節回路 68 により二次電池 52 の端子間電圧を調節するよう制御信号をバッテリー ECU 54 に通信することにより行なうのである。また、モータ 60 の制御は、アクセル開度 θ と駆動軸 73 の回転数と回転軸 61 の回転数とから要求トルクを計算し、要求トルクがモータ 60 から出力されるようインバータ 62 のスイッチング素子をスイッチングするよう制御信号をモータ ECU 64 に通信することにより行なわれる。

【0027】一方、ステップ S102 で燃料電池 32 が発電不可の状態であると判断されると、二次電池 52 の SOC が所定値以上であるか否かを判定すると共にイグニッションキースイッチ 88 が START 位置に操作さ

れたか否かを判定する(ステップS110)。ここで、所定値は、モータ60を所定時間(例えば、10秒や20秒など)だけ駆動可能な容量として設定されるものであり、二次電池52の性能などにより具体的な数値が求められる。イグニッションキースイッチ88は、実施例ではオフ位置とオン位置とSTART位置とを有し、ここでのSTART位置への操作は、運転者によるモータ60の迅速な駆動の意思表示として用いられる。

【0028】二次電池52のSOCが所定値未満のときには、運転者によるモータ60の迅速な駆動の意思表示がなされていても駆動源力が不足していると判断し、SOCが所定値以上であってもイグニッションキースイッチ88がSTART位置に操作されていないときには、運転者によるモータ60の迅速な駆動の意思表示がないと判断して、モータ60の駆動を禁止すると共に(ステップS114)、シフトレバー94をPポジションにロックする処理を実行する(ステップS116)。具体的には、モータECU64にモータ60の駆動禁止の制御信号を通信してモータ60の駆動を禁止し、Pポジションロック装置98に駆動信号を出力してシフトレバー94をPポジションにロックするのである。そして、燃料電池32が発電可能な状態になるのを待ち(ステップS118、S120)、アクセル開度 θ が一旦値0にされたのを確認した後に(ステップS122、S124)、ステップS104以降の処理を実行する。ここで、アクセル開度 θ が一旦値0にされるのを確認するのは、急に大きなトルクがモータ60から出力されるのを防止するためである。図4に二次電池52のSOCが所定値未満のときやSOCが所定値以上であってもイグニッションキースイッチ88がSTART位置に操作されていないときの状態の一例をタイムチャートとして示す。図示するように、イグニッションキースイッチ88がオンとされアクセルペダル90が踏み込まれても、燃料電池32が発電可能な状態になる時間 t_1 までモータトルクは出力されない。燃料電池32が発電可能な状態となった時間 t_1 以降でもアクセル開度 θ が一旦値0とされる時間 t_2 までモータトルクは出力されない。時間 t_2 以降はアクセル開度 θ に応じたモータトルクが出力される。

【0029】二次電池52のSOCが所定値以上でイグニッションキースイッチ88がSTART位置に操作されたときには、運転者によるモータ60の迅速な駆動の意思表示がなされたと判断し、アクセル開度 θ が一旦値0にされたのを確認した後に(ステップS126、S128)、アクセル開度 θ に応じたモータ60の駆動制御を実行する(ステップS130)。ここのアクセル開度 θ が一旦値0にされる確認も、急に大きなトルクがモータ60から出力されるのを防止するためである。そして、ステップS118以降の処理、即ち燃料電池32が発電可能な状態になるのを待つと共にアクセル開度 θ が一旦値0にされるのを確認した後にステップS104以

降の処理を行なう。

【0030】以上説明した実施例の動力装置20によれば、燃料電池32が発電可能な状態にないときには、モータ60からの出力を禁止することができる。しかも、モータ60からの出力の禁止が解除されても、一旦アクセル開度 θ が値0にされるまではモータ60から出力されないから、予期しない大きなトルクがモータ60から急に出力されるのを防止することができる。また、実施例の動力装置20によれば、イグニッションキースイッチ88をSTART位置に操作することにより、燃料電池32が発電不可の状態でも二次電池52からの電力を用いてモータ60を駆動することができる。このときも、一旦アクセル開度 θ が値0にされるまではモータ60から出力されないから、予期しない大きなトルクがモータ60から急に出力されるのを防止することができる。もとより、燃料電池32が発電可能な状態のときには、アクセル開度 θ に応じた出力を燃料電池32で発電することができると共に二次電池52により過渡応答を調節することができ、モータ60からアクセル開度 θ に応じたトルクを出力することができる。

【0031】実施例の動力装置20では、モータ60からの出力の禁止が解除されるときに、一旦アクセル開度 θ が値0にされるまではモータ60から出力しないものとしたが、アクセル開度 θ が所定の値未満であればモータから出力するものとしたり、アクセル開度 θ による制限を行なわないものとしても差し支えない。また、実施例の動力装置20では、二次電池52のSOCが所定値以上でイグニッションキースイッチ88がSTART位置に操作されたときでもアクセル開度 θ が一旦値0にされるまでモータ60から出力されないものとしたが、イグニッションキースイッチ88がSTART位置に操作されれば、直ちにモータ60からアクセル開度 θ に応じたトルクを出力するものとしてもよい。

【0032】実施例の動力装置20では、燃料電池32へ供給される水素は水素タンク34に蓄えられるものとしたが、水素タンク34に代えてメタノールなどの炭化水素系の燃料を水を用いて水素リッチガスに改質する改質器を備えるものとしてもよい。この場合、燃料電池32が発電可能であるか否かの判断に改質器の状態を考慮するものとすることができる。即ち改質器が作動する状態にあるか否かの判断を燃料電池32が発電可能か否かの判断の一要因とするのである。

【0033】実施例の動力装置20では、燃料電池32が発電不可の状態のときには、モータ60の駆動を禁止すると共にPポジションロック装置98によりシフトレバー94をPポジションにロックするものとしたが、シフトレバー94がNポジションのときにはNポジションにロックするものとしてもよい。

【0034】実施例の動力装置20では、二次電池52のSOCが所定値以上であり、イグニッションキースイ

ッチ 88 が START 位置に操作されたときに、燃料電池 32 が発電不可の状態であってもアクセル開度 θ に応じた出力となるようモータ 60 を駆動するものとしたが、イグニッションキースイッチ 88 の操作以外の如何なる操作がなされたときにアクセル開度に応じた出力となるようモータ 60 を駆動するものとしてもよい。

【0035】実施例の動力装置 20 では、自動車に搭載するものとして説明したが、自動車以外の車両や船舶、航空機など種々の移動体や非移動体に搭載されるものとしてもよい。

【0036】以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例である動力装置 20 を搭載した自動車の構成の概略を示す構成図である。

【図 2】 実施例の動力装置 20 の電子制御ユニット 80 により実行される始動時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 3】 燃料電池 32 の発電量とアクセル開度 θ と二*

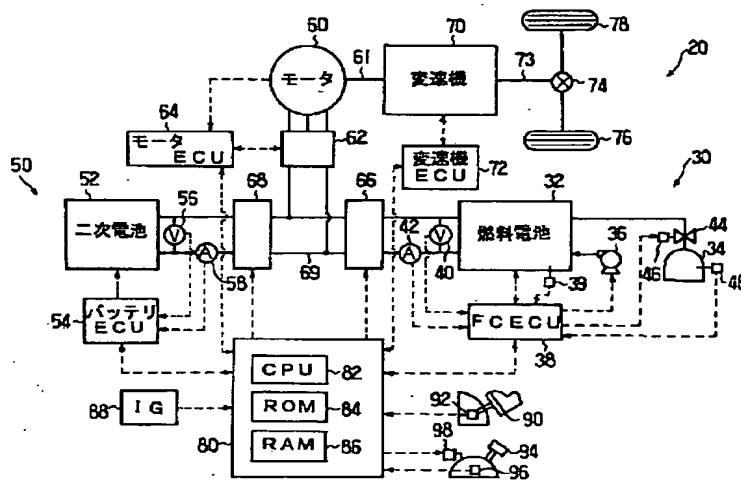
* 次電池 52 の SOC との関係を示す説明図である。

【図 4】 二次電池 52 の SOC が所定値未満のときや SOC が所定値以上であってもイグニッションキースイッチ 88 が START 位置に操作されていないときのタイムチャートの一例を示す説明図である。

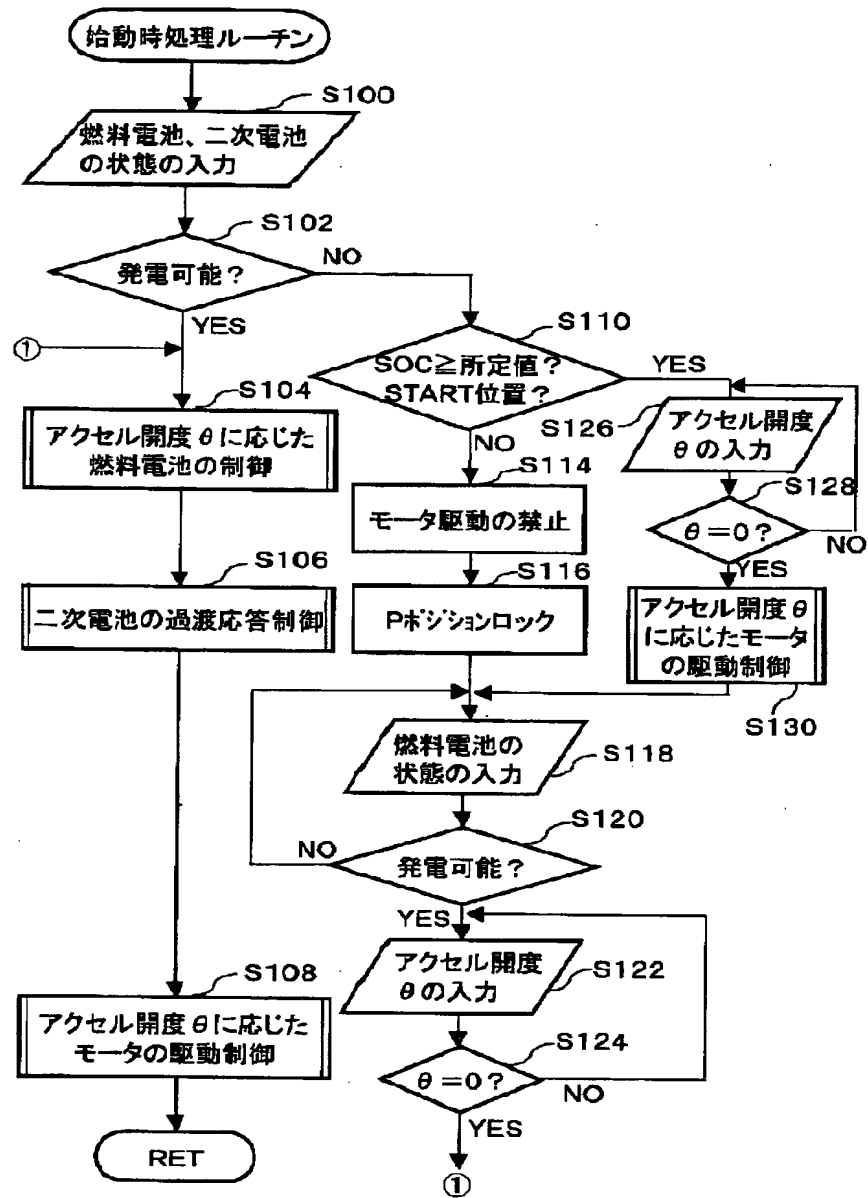
【符号の説明】

20 動力装置、30 燃料電池システム、32 燃料電池、34 水素タンク、36 ブロワ、38 FCECU、39 温度センサ、40 電圧計、42 電流計、44 パルプ、46 アクチュエータ、48 圧力センサ、50 二次電池システム、52 二次電池、54 バッテリ ECU、56 電圧計、58 電流計、60 モータ、62 インバータ、64 モータ ECU、66 出力調節回路、68 充放電調節回路、70 変速機、72 変速機 ECU、73 駆動軸、74 デファレンシャルギヤ、76、78 駆動輪、80 電子制御ユニット、82 CPU、84 ROM、86 RAM、88 イグニッションキースイッチ、90 アクセルペダル、92 アクセルペダルポジションセンサ、94 シフトレバー、96 シフトレバーポジションセンサ、98 P ポジションロック装置。

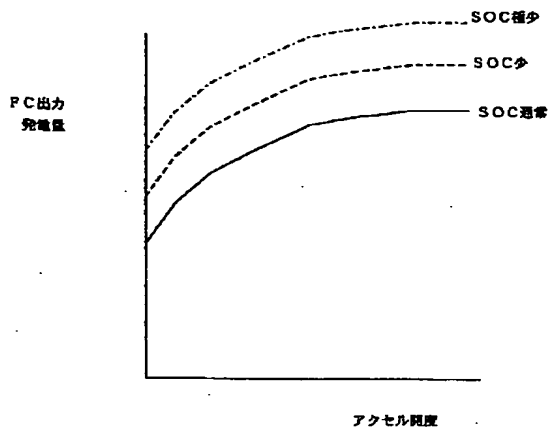
【図 1】



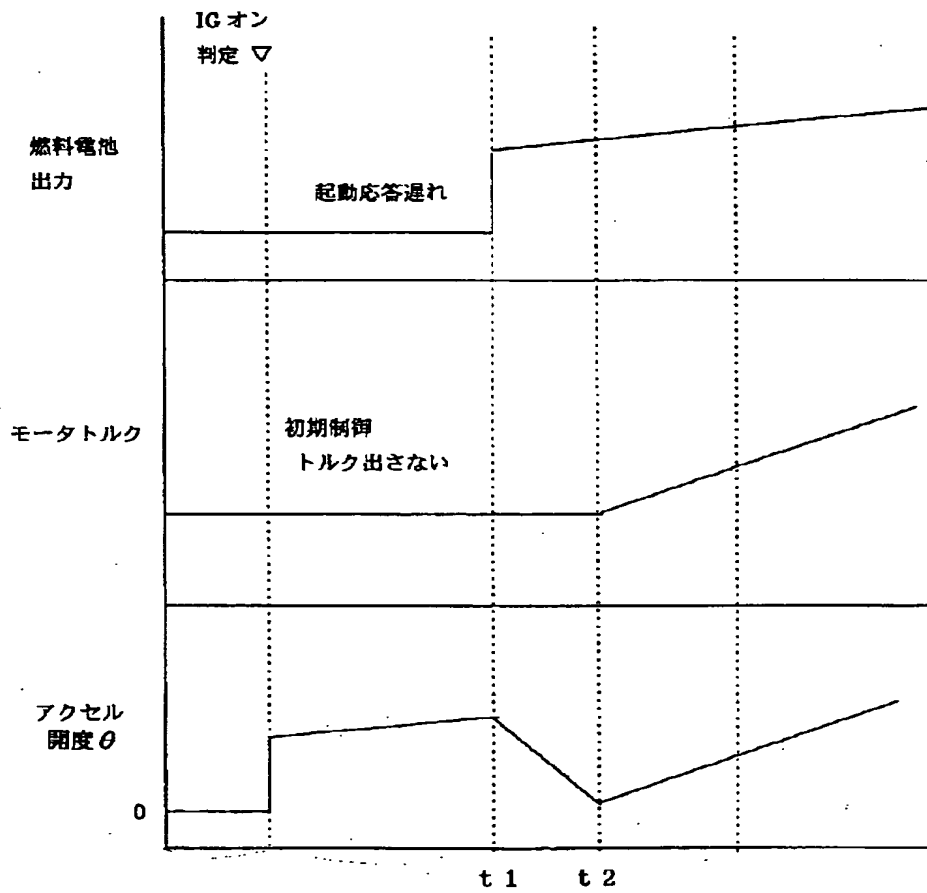
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード (参考)

H 0 1 M 8/00

H 0 1 M 8/00

Z

F ターム (参考) 5H027 AA06 BA13 CC06 DD03 KK01
KK41 KK46 KK48 KK51 MM01
MM26
5H115 PA09 PA11 PC06 PG04 PI16
PI18 PI29 P001 P002 PU10
PV09 QE01 QN03 RB22 TD20
TI01 TI05 TI06 TI10 TO05
TO12 TO21 TO30 TR19 TU01
TU04 TU11 TU20 TZ01